

FIG.1

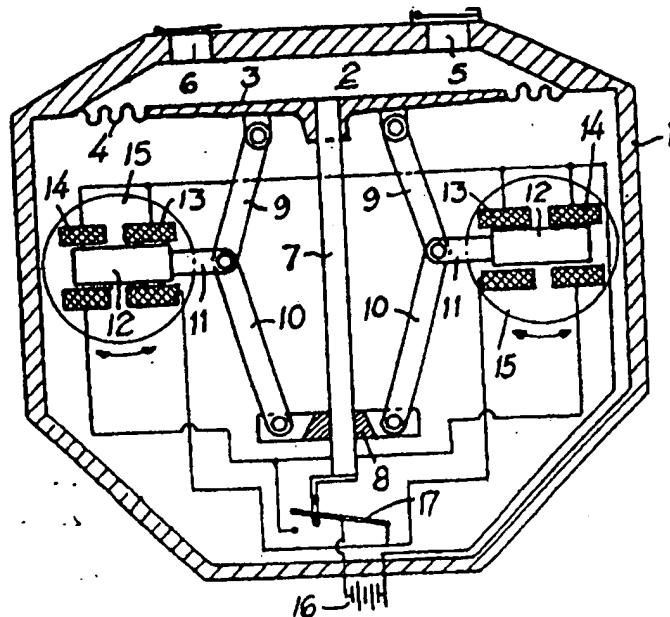
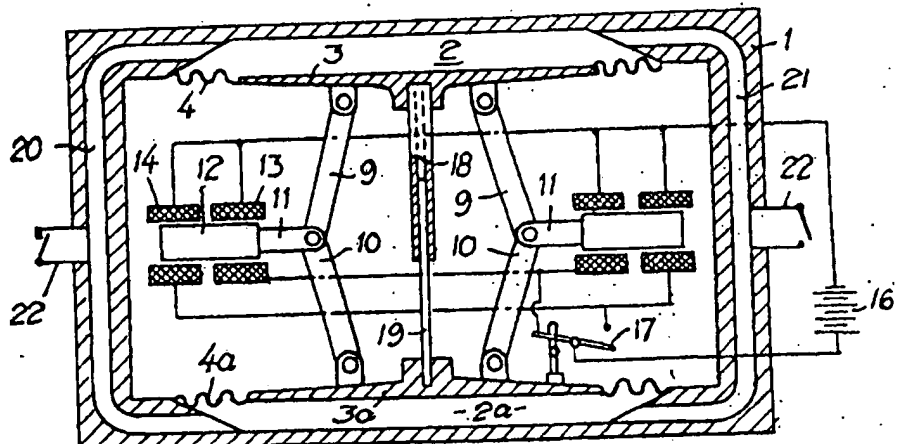


FIG.2



GENERALSTÄBENS LITOGRAF ANSTALT

TRANSITION ATTACHED

BEST AVAILABLE COPY



Ans. den 27/11 1948, nr 9797/1948.

A. S. ARONSSON, STOCKHOLM.

# Elektromagnetiskt driven membranpump

Föreliggande uppfinning avser en elektromagnetiskt driven membranpump, som kännetecknas av på samma avstånd från en membrans mittaxel kring denna jämnt fördelade elektromagneter med relativt nämnda mittaxel radiellt förskjutbara ankare, av vilka vart och ett är förbundet med de med varandra ledbart förbundna ändarna av två en knäledsanordning bildande armar, av vilkas andra ändrar åtminstone en är förbunden med en membran.

Ytterligare kännetecken och detaljer hos anordningen enligt uppfinningen framgå av den följande beskrivningen av ett par utföringsformer, som visas schematiskt å bifogade ritning. Fig. 1 är en sektion genom en utföringsform av uppfinningen och fig. 2 är en sektion genom en andra utföringsform.

Den i fig. 1 visade pumpen består av ett hölje 1, i vars ena ände en pumpkammare 2 är avgränsad mot övriga delen av höljet medelst en membran, som består av en central platta 3 och en med höljet och plattan tätande förbunden böjlig ringformig membran 4. Pumpkammaren 2 är försedd med ett inlopp 5 och ett avlopp 6 för pumpmedlet, varvid inloppet och avloppet äro försedda med lämpliga ventiler, som endast antydast schematiskt på ritningen. För styrning av plattans 3 parallellrörelse är å plattan fäst en axiell stång 7, som i höljets nedre del är styrd i en motsvarande borrhning i ett tvärgående stöd 8. På undersidan av plattan 3 äro svängbart lagrade två armar 9, vilkas nedre ändrar äro ledbart förbundna vardera dels med en andra arm 10, dels med ett skjutorgan 11, som är förbundet med den förskjutbara kärnan 12 till en elektromagnet. Varje elektromagnet är försedd med två lindningar 13 och 14, vilka omväxlande åstadkomma kärnans förskjutning fram och tillbaka. Var och en av armarna 9 bildar tillsammans med den därmed förbundna armen 10 en knäledsanordning, som påverkas av elektromagnetkärnan 12, varvid armarna 9 och 10 i varje sådan anordning bilda en trubbig vinkel med spetsen riktad mot elektromagnetkärnan i den densamma påverkande elektromagneten. De nedre ändarna av de nedre armarna 10 äro vridbart lagrade i

stödet 8. För att kompensera nivåändringarna av elektromagnetkärnornas angreppspunkt på knäledsanordningarna äro elektromagneterna anbragta på vridbara bärorgan 15. Kompensationen kan emellertid även åstadkommas på annat sätt, t. ex. genom att anordna ledförbindelser mellan skjutorganen 11 och magnetkärnorna 12. Den omväxlande inkopplingen av elektromagnetlindningarna 13 och 14 till en strömkälla 16 kan åstadkommas automatiskt t. ex. medelst en i och för sig känd vippströmbrytare 17, som i slutet av varje rörelseslag av stängen 7 eller en annan rörlig del av pumpen åstadkommer omkopplingen.

Den i fig. 2 visade utföringsformen skiljer sig från den i fig. 1 visade därigenom, att pumpen innefattar två pumpkamarer med tillhörande membraner 4 och 4a, som äro försedda med plattor, av vilka den ena 3 på ovan angivet sätt är förbunden med de övre ändarna av armarna 9, medan den andra 3a är förbunden med de nedre ändarna av armarna 10. Utföringsformen enligt fig. 2 utgör med andra ord en dubbling av den övre delen av den i fig. 1 visade och är symmetrisk i förhållande till ett genom skjutorganens 11 angreppspunkt på knäledsanordningarna gående horisontalplan. Ett undantag i denna symmetri utgör styranordningen för tillförsäkrande av en parallellförskjutning av plattorna 3 och 3a. Denna består av ett på plattan 3 fäst rör 18, i vilket är förskjutbart styrd en på plattan 3a fäst stång 19. Kamrarna 2 och 2a kommunicera med varandra genom en inloppskanal 20 och en avloppskanal 21, som äro upplagna i höljets 1 gods. Anslutningarna 22 resp. 23 till dessa kanaler äro försedda med schematiskt antydda ventiler. Genom att trycket i båda kamrarna 2 och 2a samt de på membranerna verkande krafterna genom knäledsanordningarna jämnt fördelas, utföra plattorna 3 och 3a fullt symmetriska rörelser och ledställena mellan armarna 9 och 10 beskriva rätliniga banor, varför i detta fall elektromagneterna kunna fast anbringas i höljet resp. fast förbindas med skjutorganen 11. Även vid den senare utföringsformen kan omkopplingen av elektromagneternas lindningar 13 och 14 ske fullständigt automatiskt med

EXAMINERERS

COPY

Div. 9

U. 230

BEST AVAILABLE COPY

hjälp av en i och för sig känd vippströmbrytareanordning 17, som i detta fall påverkas av den nedre plattan 3a.

Anordningen enligt uppfinningen utmärker sig genom sin ytterst enkla konstruktion och anordningen för drivning av membranerna eller membranerna medelst knäledsanordningar på ovan beskrivet sätt medför den fördelen, att den av elektromagneterna på membranerna utövade kraften nedväxlas i allt högre grad ju närmare membranerna närma sig sitt yttersta ändläge, i vilket kamrarnas volym är minst. Därigenom kompenseras den under kompressionsslaget uppstående tryckökningen, så att elektromagneterna kunna arbeta med praktiskt taget konstant kraftutveckling under hela kompressionsslaget.

Uppfinningen är icke begränsad till de å ritningen visade och ovan beskrivna utföringsformerna utan kan varieras i detalj inom ramen för uppfinningen. Armarna 9 och 10 i knäledsanordningarna kunna t. ex. anbringas så, att de bilda trubbiga vinklar med spetsarna inåt i stället för utåt som visat på ritningen, varvid elektromagneterna under pumpens kompressionsslag utöva en dragande verkan på skjutorganen 11. I stället för en i båda riktningarna verkande elektromagnet på ena sidan av knäledsanordningen kan man även anbringa två dragande eller två skjutande elektromagneter, som från båda sidorna verka omväxlande på knäledsanordningen. I en pump med flera membraner kunna dessa anordnas för att verka i serie (compound-pump), varvid de, då pumpmedlet är komprimerbart, erhålla mot de olika trycken i de olika kamrarna svarande olika dimensioner, så att lika stora reaktionskrafter uppstå i knäledsanordningarnas båda ändar. Styrningsanordningarna för parallellstyrning av plattorna 3 resp. 3a kunna eventuellt undvaras och de båda knäledsanordningarnas ledställen på ställen på plattorna göras gemensamma för båda knäledsanordningarna. Flera knäledsanordningar med tillhörande elektromagneter kunna anordnas i stjärnform kring den genom membranens resp. membranernas mitt gående axeln.

1. Elektromagnetiskt driven membranpump, kännetecknad av på samma avstånd från en membrans mittaxel kring denna jämnt fördelade elektromagneter (13, 14) med relativt nämnda mittaxel radiellt förskjutbara ankare (11, 12), av vilka vart och ett är förbundet med de med varandra ledbart förbundna ändarna av två en knäledsanordning bildande armar (9, 10), av vilkas andra ändar åtminstone en är förbunden med en membran (3).

2. Pump enligt patentanspråket 1, kännetecknad därav, att ena armen i varje knäledsanordning är förbunden med membranerna, medan den andra armen (10) är ledbart förbunden med en fast del (8) av pumpen, samt att elektromagneterna äro fästa på vridbara delar (15).

3. Pump enligt patentanspråket 2, kännetecknad därav, att ledförbindelserna mellan knäledsarmarna (9) och membranerna (3) äro anordnade nära membranens mitt och symmetriskt i förhållande till en i membranens centrum fast styrtång (7), som är styrd i en fast del (8) av pumpen för att förhindra membranens snedställning.

4. Pump enligt patentanspråket 1 eller 3, kännetecknad därav, att knäledsanordningens eller -anordningarnas båda armar (9, 10) äro ledbart förbundna med var sin membran (3 resp. 3a), som avgränsar på motsatta sidor av pumpen belägen pumpkamar (2 resp. 2a), samt att elektromagneterna äro fast anbragta i pumpen.

5. Pump enligt patentanspråket 4, kännetecknad därav, att två symmetriskt i motsatta riktningar rörliga membraner äro försedda med samverkande styrorgan (18, 19) för behållande av membranerna i sinsemellan parallellt läge.

6. Pump enligt något av patentanspråken 1—5, kännetecknad därav, att pumpens ena rörliga del (t. ex. 7 resp. 3a) är försedd med ett organ, som är anordnat att styra en kontaktanordning (17) för automatisk till- och frånslagnings av elektromagnetens eller elektromagneternas lindningar (13, 14).

BEST AVAILABLE COPY

Translation of Swedish patent 143,165 to A.S. Aronsson.  
Application filed November 27, 1948. Patent issued September 17,  
1953 and published December 1, 1953.

### ELECTROMAGNETIC DRIVEN DIAPHRAGM PUMP

The present invention relates to an electromagnetic driven diaphragm pump that is characterized by electromagnets that are evenly distributed about, and at equal distance from, a diaphragm axis and have rotors that are radially displaceable relative to said axis and are each connected with the articulately interconnecting ends of two arms forming a toggle joint arrangement while at least one of the other ends is connected with a diaphragm (3).

Further characteristics and details of the device according to the invention appear in the following description of a couple of schematically illustrated embodiments on the attached drawing. Fig. 1 is a sectional cut through one embodiment of the device, and Fig. 2 is a sectional cut through another embodiment.

The pump shown in Fig. 1 comprises a housing (1) with a pumping chamber (2) bounded to the other housing part by a diaphragm consisting of a central plate (3) and a flexible annular diaphragm (4) that is tightly connected with the housing and the plate. The pump chamber (2) is provided with an inlet (5) and an outlet (6) for the pumping agent, and the inlet and outlet are provided with suitable valves that are only schematically indicated on the drawing. To control its parallel motion, the plate (3) is provided with an attached axial rod (7) that is controlled in a corresponding bore in a transverse support (8) at the lower part of the housing. The bottom side of the plate (3) is provided with two turnably mounted arms (9) whose lower ends each are articulately connected partly with another arm (10) and partly with a sliding member (11) that is connected with

the two windings (13) and (14), which effect the reciprocal back and forward displacement of the core. Each of the arms (9) together with their connected arm (10) is forming a toggle joint that is actuated by the electromagnetic core (12), whereby the arms (9) and (10) in each such arrangement form an obtuse angle with its point directed toward the electromagnetic core in the relative actuated electromagnet. The bottom ends of the lower arms (10) are pivotally mounted in the support (8). To compensate for the changes in level of attack points for the electromagnetic cores on the toggle joints, the electromagnets are positioned on pivotable carriers (15). The compensation, however, can also take place in another manner, e.g. by arranging the articulated connections between the sliding member (11) and the magnet cores (12). The alternating coupling of the electromagnet windings (13) and (14) into a current source (16) can be made automatic, e.g. by means of a well known toggle switch (17) that actuates the change-over at the end of each stroke moment of the rod (7) or another moving part of the pump.

The embodiment illustrated in Fig. 2 differs from the one in Fig. 1 in that the pump comprises two pump chambers with associated diaphragms (4) and (4a), that are provided with plates, one (3) of which is connected with the upper ends of arms (9) in above said manner, while the other (3a) is connected with the lower ends of the arms (10). The embodiment in Fig. 2 comprises with other words a doubling of the upper part of that in Fig. 1, and is symmetric with regard to a horizontal plan through the point of attack of the sliding member (11) on the toggle joint devices. One exception in this symmetry is the control gear for securing a parallel displacement of the plates (3) and (3a). This consists of a pipe (18) attached to plate (3) and in which a rod (19) that is attached to the plate (3a) is

displaceably controlled. The chambers (2) and (2a) intercommunicate via an inlet channel (20) and an outlet channel (21), located in the housing (1) material. The connections, resp. (22) and (23), to these channels are provided with schematically indicated valves. Because the pressure in both chambers (2) and (2a), as well as the forces acting on the diaphragms are being evenly distributed by the toggle joint devices, the plates (3) and (3a) perform fully symmetrical movements and the articulating places between the arms (9) and (10) make rectilinear paths, wherefore in this case the electromagnets could be resp. fixedly positioned in the housing and fixedly connected with the sliding members (11). In the latter embodiment, the change-over of the electromagnet windings can also be made fully automatic by means of a well known toggle switch device (17), which in this case can be actuated by the lower plate (3a).

The device according to the invention excels by its exceedingly simple construction, and the device to control the diaphragm(s) in above said manner by means of toggle joint devices results in the advantage, that the force exerted by the electromagnets on the diaphragms is reduced by increasing degrees the closer the diaphragms come to their outermost end position where the volume of the chambers is the lowest. This compensates for the pressure increase caused by the compression stroke, thus enabling the electromagnets to work with practically constant power output during the entire compression stroke.

The invention is not limited to the types of embodiments illustrated and described above, but can vary in detail within the scope of the invention. The arms (9) and (10) could e.g. be thus positioned in the toggle joint devices, that they form obtuse angles

with the points turned inward instead of outward as shown on the drawing, whereby the electromagnets exert attraction on the sliding member during the compression strokes of the pump. Instead of an electromagnet that acts in both directions on one side of the toggle joint device, can also be used two attracting or two repelling <sup>electromagnets</sup> that from both sides act alternately on the toggle joint device. In a pump with several diaphragms, these could be arranged to act in series (compound pump) whereby, because of the pump agent being compressible, they obtain unequal dimensions corresponding to the unequal pressure in the different chambers, so that reaction forces of equal strength are raised at both ends of the toggle joint devices. The control devices for the parallel drive of respectively the plates (3) and (3a) can possibly be dispensed with, and the articulate positions of the two toggle joint devices placed on the plates could be joint for the two toggle joint devices. Several toggle joint devices with associated electromagnets could be radially arranged about the axis passing through the center of the diaphragm(s).

#### CLAIMS

1. Electromagnetic driven diaphragm pump is characterized by electromagnets (13,14) that are evenly distributed about, and at equal distance from, a diaphragm axis, and have rotors (11, 12) that are radially displaceable relative to said axis and are each connected with the articulately interconnecting ends of two arms (9, 10) forming a toggle joint arrangement, while at least one of the other ends is connected with a diaphragm (3).

2. Pump as in Claim 1 is thereby characterized, that one arm in each toggle joint device is connected with the diaphragm, while the other arm (10) is articulately connected with a fixed part (8) of the

pump, and that the electromagnets are attached to pivotable parts (15).

3. Pump as in Claim 2 is thereby characterized, that the linkages between the toggle joint arms (9) and the diaphragm (3) are arranged close to the center of the diaphragm and is symmetric relative to a guide rod (7) that is guided in a fixed part (8) of the pump to prevent an inclined position of the diaphragm.

4. Pump as in Claim 1 or 3 is thereby characterized, that the toggle joint device or arrangement of both arms (9,10) are articulately connected with each its diaphragm (resp. 3 and 3a) which defines the pump chambers (resp. 2 and 2a) positioned at opposite sides of the pump, and that the electromagnets are fixedly placed in the pump.

5. Pump as in Claim 4 is thereby characterized, that two diaphragms that are symmetrically movable in opposite directions are provided with cooperating guide members (18,19) for retaining the diaphragms in relative parallel position.

6. Pump as in any of the Claims 1 - 5 is thereby characterized, that one movable part (e.g. 7 and 3a resp.) of the pump is provided with a member arranged to guide a switch mechanism (17) for automatic on and off switching of the windings (13, 14) of the electromagnet(s).

Translation  
U.S. Patent and Trademark Office  
6/05/84  
S.Simonsen/car